

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板を一枚ずつ回転させながら、前記半導体基板の表面に洗浄液を供給し、当該表面を洗浄するようにした枚葉式表面洗浄方法において、前記半導体基板の表面に前記洗浄液を供給すると同時に、前記半導体基板の裏面に、超音波が印加された超音波印加液を供給することにより、前記半導体基板の表面へ透過した前記超音波を前記洗浄液に印加して、前記半導体基板の表面を洗浄するようにしたことを特徴とする枚葉式表面洗浄方法。

【請求項2】 前記洗浄液は、オゾン水及び希フッ酸であり、それぞれ独立して前記半導体基板の表面に供給されることを特徴とする請求項1に記載の枚葉式表面洗浄方法。

【請求項3】 前記超音波の周波数範囲は、0.8MHzから1.5MHzであることを特徴とする請求項1に記載の枚葉式表面洗浄方法。

【請求項4】 前記超音波印加液は、超音波が印加された超純水、又はアンモニア・過酸化水素混合液であることを特徴とする請求項1に記載の枚葉式表面洗浄方法。

【請求項5】 半導体基板を一枚ずつ回転可能に支持する支持手段と、前記半導体基板の表面へ洗浄液を供給する洗浄液供給ノズルとを備えた枚葉式表面洗浄装置において、超音波発生部を有し、

この超音波発生部により超音波が印加された超音波印加液を前記半導体基板の裏面に供給する超音波供給ノズルを設けたことを特徴とする枚葉式表面洗浄装置。

【請求項6】 前記超音波供給ノズルのノズル口は、前記半導体基板の半径又は直径の大きさに略等しいスリット状に形成されることを特徴とする請求項5に記載の枚葉式表面洗浄装置。

【請求項7】 前記洗浄液供給ノズルは、前記半導体基板の径方向に移動可能であることを特徴とする請求項5に記載の枚葉式表面洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板の表面洗浄に好適な枚葉式表面洗浄方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスの製造において、半導体基板（以下、ウェーハとよぶ。）は、製造（処理）装置からの汚染、クリーンルーム大気からの汚染など、製造プロセス中にさまざまな汚染にさらされる可能性を有している。それらの汚染を除去するため、ウェーハは製造プロセス中に洗浄される。

【0003】従来、ウェーハの洗浄には、図5に示すようなバッチ式多槽洗浄機（ウェットステーション）が用

いられ、例えば、アンモニア・過酸化水素混合液（SC1液（APM液ともよばれる））、塩酸・過酸化水素混合液（SC2液（HPM液ともよばれる））、希フッ酸などの洗浄液や超純水を入れた複数の洗浄槽に連続的にウェーハWを浸漬し、洗浄を行うものである。これは、米国RCA社が提唱したRCA洗浄とよばれるもので、SC1液洗浄槽1、SC2液洗浄槽3及び希フッ酸洗浄槽5において、それぞれ、有機性汚れ・付着粒子、表面金属不純物、及びシリコン酸化皮膜の除去を行い、最後に乾燥槽7にてウェーハ7の乾燥を行う。なお、それぞれの超純水洗浄槽2、4及び6は、前工程で付着した洗浄液の清浄を目的に用いられる。この洗浄方法は、ウェーハWを25～50枚一度に処理できるのでスループットも高く、現在でも半導体デバイスの製造ラインで広く採用されている。また、この洗浄方法において、SC1洗浄液槽1に超音波発生部1aを設けて、800kHz～1.5MHzの周波数領域を有する超音波（メガソニック）をSC1洗浄液に印加することが行われている。これによって、洗浄効果、特に微小異物（パーティクル）の洗浄効果を高めている。

【0004】ところが、ウェーハWの大口径化（200mm～300mm）に伴い、洗浄槽の容量が増大してウェットステーションが大型化し、さらに洗浄液や超純水使用量、廃液量、排気量の増大によるコスト増大や地球環境適応性の低下が避けられなくなってきている。また、半導体デバイスの高集積化に伴う要求清浄度にも上述したバッチ式多層洗浄法では追従できなくなってきている。

【0005】そこで、近年になって、枚葉式表面洗浄法が注目され開発されてきている。この洗浄法においては、図6に示すようにウェーハWを1枚ずつ洗浄カップ10内の回転テーブル11に載せ、ウェーハWを回転させながらノズル12から洗浄液を供給しウェーハ表面を洗浄する。これによれば、装置を小型化でき、また、洗浄効果も高い。しかし、枚葉式表面洗浄法を用いて上述のSC1液やSC2液を用いたRCA洗浄を行うと、洗浄時間が長くなり、洗浄液使用量も少なくできないため、最近、オゾン水と希フッ酸だけを用い、室温で洗浄する方法が開発されてきている。この洗浄方法では、まず第1ステップで、オゾン水でウェーハ表面に酸化膜を形成し、その後の第2ステップで希フッ酸で酸化膜をエッチングすることで、汚染をウェーハ表面からリフトオフし除去する。必要清浄度に応じてこれらのステップを繰り返す。このオゾン水・希フッ酸繰り返し洗浄において、上記超音波の印加を用いることで洗浄効果の向上が期待できる。特に希フッ酸による汚染除去ステップでの超音波印加は効果的であると考えられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、希フッ酸やオゾン水に超音波を印加しようとした場合、希フッ

酸に耐性があり、かつ、超音波の伝搬特性が良く、さらにコストの低い振動板がない。例えば、SC1液用メガソニックで用いられている石英では希フッ酸に耐性がなく、また、希フッ酸に耐性を有するPFAやPTFEなどのフッ素樹脂では超音波の伝搬特性が悪く、また、超音波のエネルギーによって発熱し、変形や溶解を引き起こしてしまう。一方、サファイアは希フッ酸の耐性及び超音波の伝搬特性から有力であるが、コストが非常に高いという問題がある。このように、上記3つの条件を同時に満足する超音波振動板はなく、現在の枚葉式表面洗浄では希フッ酸等の洗浄液を用いずに超純水に超音波を印加して洗浄するか、非常に高価な材料で成る超音波振動板を用いて行うしかない。

【0007】そこで本発明は上述の問題に鑑みてなされ、洗浄液に耐性を有さない超音波振動板を用いても洗浄液に超音波を印加することができる枚葉式表面洗浄方法及び装置を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、半導体基板の表面に洗浄液を供給すると同時に、半導体基板の裏面に超音波印加液を供給することにより、半導体基板を透過した超音波を表面に伝搬させて洗浄液に印加し、当該半導体基板の表面を洗浄するようにしている。超音波印加液は、超音波発生部を有した超音波供給ノズルにおいて超音波が印加されるようにする。これにより、洗浄液に対して耐性を有さない超音波振動板を用いても効果的に洗浄液に超音波を印加して洗浄作用を得ることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0010】図1は本発明の実施の形態による枚葉式表面洗浄装置を示し、全体として15で示される。ウェーハ（半導体基板）Wは、洗浄チャンバ16内のウェーハチャック17にその表面（素子形成面）を上方にして水平に支持され、中空モータ18の駆動により回転される。ウェーハWの上方位置には、それぞれオゾン水及び希フッ酸を供給する洗浄液供給ノズル19及び20が配置され、ウェーハWの半径方向（矢印Aの方向）にスキャン可能で洗浄の均一性の向上が図られている。また、ウェーハWの裏面に対向して超音波供給ノズル21が配置され、例えば中空モータ18の静止部に固定される。

【0011】超音波供給ノズル21は、ステンレスに石英を被覆した振動板を備えた音波発生部21aを有し、中空モータ18の中空部を通る供給配管22を介して供給される超純水Pにメガソニック超音波（0.8～1.5MHzの周波数帯の超音波）を印加して超音波印加液である超音波印加超純水とし、ウェーハWの裏面へ向け吐出する（矢印T）。超音波供給ノズル21のノズル口21bは、図3に示すようにウェーハWの半径の大き

さに略等しく、当該半径をカバーするスリット状に形成されている。なお、メガソニック超音波は、超音波供給ノズル21とウェーハWとの間の距離やウェーハWの厚さ、また、超純水や希フッ酸、ウェーハ中の伝搬速度をもとに、ウェーハ表面に最も効率良く伝搬するように、その周波数、パワーが設定される。

【0012】次に、本実施の形態によるウェーハWの洗浄プロセスの詳細について、以下に説明する。

【0013】ウェーハWは、搬送ロボットや搬送ベルト等の図示しない搬送機構により洗浄チャンバ16内に移送され、ウェーハチャック17に保持される。ウェーハチャック17はウェーハWの周縁部を支持しながら中空モータ18により回転を開始する。ウェーハWを回転させながら、まず、オゾン水供給ノズル19からオゾン水をウェーハWの表面に供給する。これと同時に、ウェーハWの裏面に超音波供給ノズル21から超音波印加超純水を供給する。オゾン水は5～20ppmの濃度のオゾンが超純水に溶解したもので、これにより数十秒で約1nmの酸化膜がウェーハWの表面上に形成される。

【0014】その後、オゾン水の供給を停止し、次に希フッ酸供給ノズル20から希フッ酸をウェーハWの表面に供給する。このとき、ウェーハWの裏面へは引き続き超音波印加超純水が供給されている。希フッ酸は、0.5～1.0%のフッ酸濃度の水溶液であり、これによって約10～15秒で約1nmの上記酸化膜がエッチングされる。この酸化膜エッチングと同時にパーティクルやメタル汚染、有機汚染などを除去する。このとき、超純水を介して供給されるメガソニック超音波がウェーハWを透過して表面へ伝搬し（矢印S）、希フッ酸に当該メガソニック超音波が印加されることにより汚染除去効果が促進される。その後、再度オゾン水、希フッ酸の供給をウェーハWの必要清浄度まで繰り返す。例えば、洗浄前に銅汚染が 1×10^{13} 原子/cm²あったとすると、6回繰り返して 1×10^{10} 原子/cm²、9回繰り返して 1×10^9 原子/cm²に洗浄できる。最後に、超純水によるリンス、乾燥を行って、ウェーハWの洗浄処理が終了する。

【0015】以上のように、本実施の形態によれば、ウェーハWの裏面へメガソニック超音波を印加した超音波印加超純水を供給することにより、当該メガソニック超音波をウェーハWの表面へ伝搬させ希フッ酸等の洗浄液に印加するようにしているので、洗浄液に対する耐性を有した超音波振動板を用いなくても有効にメガソニック超音波を印加することができる。したがって、ウェーハ表面の洗浄効果を向上させて半導体デバイスの歩留、信頼性を向上させながら、従来用いられていた比較的安価な材料で超音波振動板を構成することができ、装置のコストを低減することができる。

【0016】以上、本発明の実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれに限定されることなく、本発

明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【0017】例えば、以上の実施の形態では、ウェーハWの裏面に供給する超音波印加液として超純水を用いたが、これに代えて、アンモニア・過酸化水素混合液（SC1液）等の超音波振動板（石英製）が耐性を有する洗浄液にメガソニック超音波を印加して、これを超音波印加液として用いてもよい。この場合、ウェーハWの表面の洗浄と同時に裏面の洗浄も行うことができる。

【0018】また、以上の実施の形態では、超音波供給ノズル21として、ノズル口21bがウェーハWの半径の大きさに略等しく形成したが、これをウェーハWの直径の大きさに略等しくスリット状に形成し、当該直径をカバーするように設ければ、ウェーハWへのメガソニック超音波の供給効率を高めることができる。

【0019】また、超音波供給ノズル21のノズル口21bは、上述したようにスリット状のものだけに限らず、図4に示すようにスポット状に超音波印加液を供給する超音波供給ノズル21'として構成してもよい。この場合、当該ノズル21'をウェーハWの半径方向（矢印B）にスキャンでき、かつ表面側の洗浄液ノズル19（20）と同期してスキャンできるものが好ましい。

【0020】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の枚葉式表面洗浄装置によれば、希フッ酸等の洗浄液に対して耐性を*

*有さない超音波振動板を用いて半導体基板の表面上の洗浄液に超音波を印加することができるので、洗浄効果、半導体デバイスの歩留、及び信頼性を向上させながら、装置コストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による枚葉式表面洗浄装置を模式的に示す断面図である。

【図2】図1における超音波供給ノズルの拡大断面図である。

【図3】同超音波供給ノズルのノズル口を示す斜視図である。

【図4】図2の変形例を示す要部の断面図である。

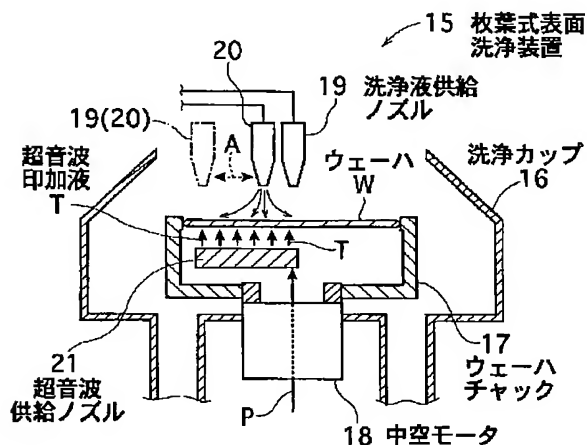
【図5】従来のパッチ式の洗浄処理方法を示す模式図である。

【図6】他の従来の枚葉式の洗浄処理装置の断面図である。

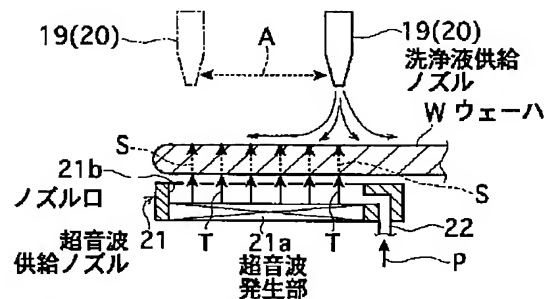
【符号の説明】

15……………枚葉式表面洗浄装置、16……………洗浄カップ、17……………ウェーハチャック、18……………中空モータ、19、20……………洗浄液供給ノズル、21……………超音波供給ノズル、S……………メガソニック超音波の透過波、T……………超音波印加液、W……………ウェーハ（半導体基板）。

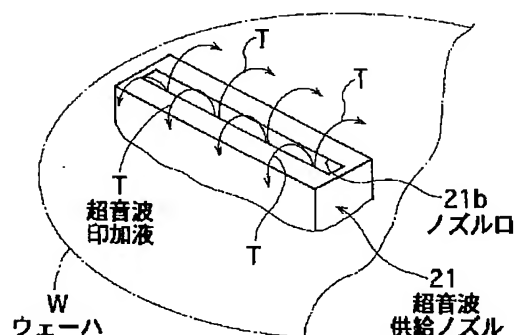
【図1】



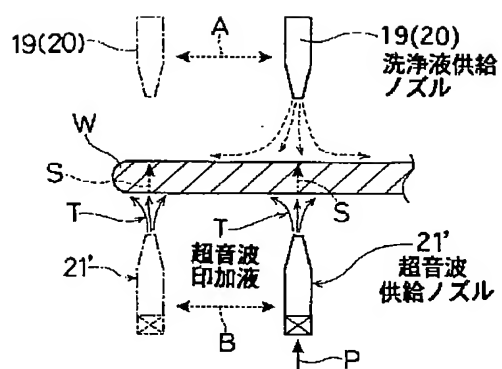
【図2】



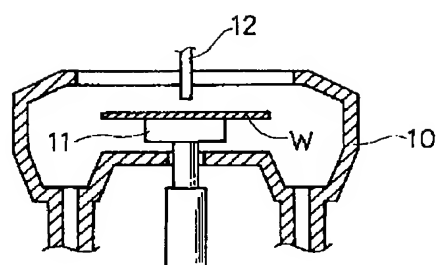
【図3】



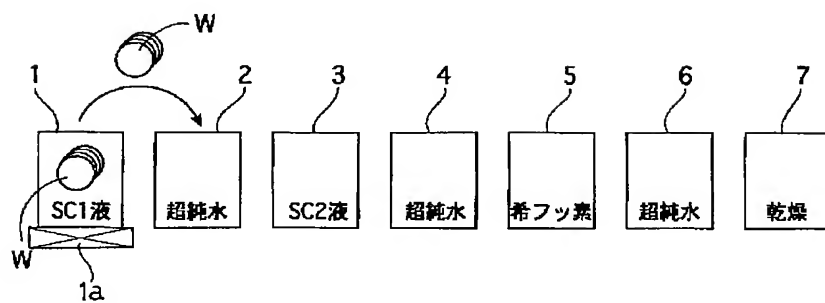
【図 4】



【図 6】



【図 5】



(43)Date of publication of application : **24.09.1999**

(72)Inventor : KUNIYASU HITOSHI

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the single-wafer-processing surface washing approach which supplies a penetrant remover to the front face of said semi-conductor substrate, and washed the front face concerned while rotating one semi-conductor substrate at a time By supplying the ultrasonic impression liquid with which the supersonic wave was impressed to the rear face of said semi-conductor substrate at the same time it supplies said penetrant remover to the front face of said semi-conductor substrate The single-wafer-processing surface washing approach characterized by impressing said supersonic wave penetrated to the front face of said semi-conductor substrate to said penetrant remover, and washing the front face of said semi-conductor substrate.

[Claim 2] Said penetrant remover is the single-wafer-processing surface washing approach according to claim 1 which are ozone water and rare fluoric acid, and is characterized by supplying the front face of said semi-conductor substrate independently, respectively.

[Claim 3] The frequency range of said supersonic wave is the single-wafer-processing surface washing approach according to claim 1 characterized by being 0.8MHz to 1.5MHz.

[Claim 4] Said ultrasonic impression liquid is the single-wafer-processing surface washing approach according to claim 1 characterized by being the ultrapure water with which the supersonic wave was impressed, or ammonia and hydrogen-peroxide mixed liquor.

[Claim 5] The single-wafer-processing surface washing installation characterized by preparing the ultrasonic supply nozzle which supplies the ultrasonic impression liquid with which it has the ultrasonic generating section and the supersonic wave was impressed by this ultrasonic generating section in the single-wafer-processing surface washing installation equipped with the support means which supports one semi-conductor substrate at a time pivotable, and the penetrant remover supply nozzle which supplies a penetrant remover to the front face of said semi-conductor substrate to the rear face of said semi-conductor substrate.

[Claim 6] Nozzle opening of said ultrasonic supply nozzle is a single-wafer-processing surface washing installation according to claim 5 characterized by for abbreviation etc. being in the magnitude of the radius of said semi-conductor substrate, or a diameter by carrying out, and being formed in the shape of a slit.

[Claim 7] Said penetrant remover supply nozzle is a single-wafer-processing surface washing installation according to claim 5 characterized by being movable in the direction of a path of said semi-conductor substrate.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the suitable single-wafer-processing surface washing approach and the equipment for surface washing of a semi-conductor substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] In manufacture of a semiconductor device, the semi-conductor substrate (it is hereafter called a wafer.) has possibility of being exposed to various contamination in a manufacture process, such as contamination from manufacture (processing) equipment, and contamination from clean room atmospheric air. In order to remove those contamination, a wafer is washed in a manufacture process.

[0003] Conventionally, it washes by immersing Wafer W in two or more cleaning tanks into which the batch type multi-tub soaping machine (wet station) as shown in drawing 5 was used for washing of a wafer, for example, penetrant removers and ultrapure water, such as ammonia and hydrogen-peroxide mixed liquor (SC1 liquid (called APM liquid)), a hydrochloric acid and hydrogen-peroxide mixed liquor (SC2 liquid (called HPM liquid)), and rare fluoric acid, were put continuously. This is called RCA washing which the U.S. RCA company advocated, performs clearance of organic nature dirt and an adhesion particle, a surface metal impurity, and a silicon oxide film in SC1 liquid cleaning tank 1, SC2 liquid cleaning tank 3, and the rare fluoric acid cleaning tank 5, respectively, and, finally dries a wafer 7 by the desiccation tub 7. In addition, each ultrapure water cleaning tank 2, 4, and 6 is used for the purpose of clarification of the penetrant remover which adhered at the before process. Since this washing approach can process 25-50 wafers W at once, its throughput is also high, and current is widely adopted with the production line of a semiconductor device. Moreover, in this washing approach, preparing ultrasonic generating section 1a in SC1 penetrant-remover tub 1, and impressing the supersonic wave (megasonic) which has a 800kHz - 1.5MHz frequency domain to SC1 penetrant remover is performed. This is raising the cleaning effect, especially the cleaning effect of a minute foreign matter (particle).

[0004] However, with diameter [of macrostomia]-izing (200mm - 300mm) of Wafer W, the capacity of a cleaning tank increases, a wet station is enlarged, and the cost buildup by buildup of a penetrant remover, the amount of the ultrapure water used, the amount of waste fluid, and displacement and lowering of earth autoadaptivity are no longer avoided further. It is becoming impossible moreover, to follow in footsteps in the batch type multilayer cleaning method mentioned above also to the demand cleanliness accompanying high integration of a semiconductor device.

[0005] Then, recent years come, and a single-wafer-processing surface cleaning method attracts attention, and has been developed. In this cleaning method, rotating [as shown in drawing 6 put one wafer W at a time on the rotary table 11 in a process cup 10, and] Wafer W, a penetrant remover is supplied from a nozzle 12 and a wafer front face is washed. According to this, equipment can be miniaturized and a cleaning effect is also high. However, if RCA washing using SC1 above-mentioned liquid or SC2 liquid is performed using a single-wafer-processing surface cleaning method, since washing time amount will be taken for a long time and cannot lessen the amount of the penetrant remover used, either, the approach of washing at a room temperature has been developed recently only using ozone water and rare fluoric acid. By this washing approach, first, at the 1st step, an oxide film is formed in a wafer front face with ozone water, the lift off of the contamination is carried out and it is removed from a wafer front face by etching an oxide film by rare fluoric acid at the 2nd subsequent step. These steps are repeated according to need cleanliness. In this ozone water and rare fluoric acid repeat washing, improvement in a cleaning effect is expectable by using impression of the above-mentioned supersonic wave. It is thought that ultrasonic impression at the decontamination step especially by rare fluoric acid is effective.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when it is going to impress a supersonic wave to rare fluoric acid or ozone water, resistance is in rare fluoric acid, and the propagation property of a supersonic wave is good and there is no diaphragm with still lower cost. For example, with the quartz used with megasonic one for SC1 liquid, with fluororesins, such as PFA which there is no resistance in rare fluoric acid, and has resistance in rare fluoric acid, and PTFE, the propagation property of a supersonic wave will be bad, and will generate heat by the energy of a supersonic wave, and will cause deformation and the dissolution. On the other hand, although sapphire is leading from the resistance of rare fluoric acid, and the propagation property of a supersonic wave, there is a problem that cost is very high. Thus, there is no ultrasonic diaphragm with which are simultaneously satisfied of the three above-mentioned conditions, and it must be performed using the ultrasonic diaphragm which impresses and washes a supersonic wave to ultrapure water, without using penetrant removers, such as rare fluoric acid, or changes with a very expensive ingredient by current single-wafer-processing surface washing.

[0007] Then, this invention is made in view of an above-mentioned problem, and even if you use the ultrasonic diaphragm which does not have resistance in a penetrant remover, let it be a technical problem to offer the single-wafer-processing surface washing approach and equipment which can impress a supersonic wave to a penetrant remover.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention makes a front face spread the supersonic wave which penetrated the semi-conductor substrate, and he impresses it to a penetrant remover, and is trying to wash the front face of the semi-conductor substrate concerned by supplying ultrasonic impression liquid to the rear face of a semi-conductor substrate at the same time it supplies a penetrant remover to the front face of a semi-conductor substrate. In an ultrasonic supply nozzle with the ultrasonic generating section in ultrasonic impression liquid, a supersonic wave is made to be impressed. Even if this uses the ultrasonic

diaphragm which does not have resistance to a penetrant remover, a supersonic wave can be effectively impressed to a penetrant remover, and detergency can be obtained.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0010] Drawing 1 shows the single-wafer-processing surface washing installation by the gestalt of operation of this invention, and is shown by 15 as a whole. Wafer (semi-conductor substrate) W makes the front face (component forming face) the wafer chuck 17 in the washing chamber 16 in the upper part, is supported horizontally, and rotates by actuation of the hollow motor 18. The penetrant remover supply nozzles 19 and 20 which supply ozone water and rare fluoric acid to the upper part location of Wafer W, respectively are arranged, it can scan to radial [of Wafer W] (the direction of an arrow head A), and homogeneous improvement in washing is achieved. Moreover, the rear face of Wafer W is countered, and the ultrasonic supply nozzle 21 is arranged, for example, it is fixed to the quiescence section of the hollow motor 18.

[0011] The ultrasonic supply nozzle 21 has acoustic wave generating section 21a which equipped stainless steel with the diaphragm which covered the quartz, impresses a megasonic supersonic wave (supersonic wave of the frequency band of 0.8 - 1.5MHz) to the ultrapure water P supplied through the charging line 22 which passes along the centrum of the hollow motor 18, uses it as the ultrasonic impression ultrapure water which is ultrasonic impression liquid, and carries out the regurgitation towards the rear face of Wafer W (arrow head T). Nozzle opening 21b of the ultrasonic supply nozzle 21 is formed in the shape of [which spreads abbreviation etc. on the magnitude of the radius of Wafer W as shown in drawing 3 / which covers the radius concerned] a slit. In addition, the frequency and power are set up so that a megasonic supersonic wave may be most efficiently spread on a wafer front face based on the velocity of propagation in the distance of Hazama of the ultrasonic supply nozzle 21 and Wafer W, the thickness of Wafer W and ultrapure water and rare fluoric acid, and a wafer.

[0012] Next, the detail of the washing process of the wafer W by the gestalt of this operation is explained below.

[0013] Wafer W is transported into the washing chamber 16 according to the conveyance device illustrated [belt / a carrier robot nor / neither / conveyance], and is held at the wafer chuck 17. The wafer chuck 17 starts a revolution by the hollow motor 18, supporting the periphery section of Wafer W. Ozone water is first supplied to the front face of Wafer W from the ozone water supply nozzle 19, rotating Wafer W. It can come, simultaneously ultrasonic impression ultrapure water is supplied to the rear face of Wafer W from the ultrasonic supply nozzle 21. Ozone water is what ozone with a concentration of 5-20 ppm dissolved in ultrapure water, and, thereby, about 1nm oxide film is formed on the front face of Wafer W in number 10 seconds.

[0014] Then, supply of ozone water is suspended and then rare fluoric acid is supplied to the front face of Wafer W from the rare fluoric acid supply nozzle 20. At this time, ultrasonic impression ultrapure water is succeedingly supplied to the rear face of Wafer W. Rare fluoric acid is the water solution of 0.5 - 1.0% of fluoric acid concentration, and about 1nm above-mentioned oxide film is etched by this in about 10 - 15 seconds. Particle, metal contamination, organic contamination, etc. are removed to this oxide film etching and coincidence. At this time, the megasonic supersonic wave supplied through ultrapure water penetrates Wafer W, it spreads to a front face (arrow head S), and the decontamination effectiveness is promoted by impressing the megasonic supersonic wave concerned to rare fluoric acid. Then, supply of ozone water and rare fluoric acid is again repeated to the need cleanliness of Wafer W. For example, copper contamination is 1×10^{13} atom / cm^2 before washing. Supposing it is, it is 1×10^9 at 1×10^{10} atom / cm^2 , and a 9 times repeat in a 6 times repeat. An atom / cm^2 It can wash. The rinse by ultrapure water and desiccation are performed at the last, and washing processing of Wafer W is completed.

[0015] As mentioned above, since the megasonic supersonic wave concerned is made to spread to the front face of Wafer W and he is trying to be impressed by penetrant removers, such as rare fluoric acid, by supplying the ultrasonic impression ultrapure water which impressed the megasonic supersonic wave to the rear face of Wafer W according to the gestalt of this operation, even if it does not use an ultrasonic diaphragm with the resistance over a penetrant remover, a megasonic supersonic wave can be impressed effectively. Therefore, raising the cleaning effect on the front face of a wafer, and raising the yield of a semiconductor device, and dependability, an ultrasonic diaphragm can be constituted from a comparatively cheap ingredient used conventionally, and the cost of equipment can be reduced.

[0016] As mentioned above, of course based on the technical thought of this invention, various deformation is possible for this invention, although the gestalt of operation of this invention was explained, without being limited to this.

[0017] For example, although ultrapure water was used with the gestalt of the above operation as ultrasonic impression liquid supplied to the rear face of Wafer W, it may replace with this, a megasonic supersonic wave may be impressed to the penetrant remover in which ultrasonic diaphragms (product made from a quartz), such as ammonia and hydrogen-peroxide mixed liquor (SC1 liquid), have resistance, and this may be used as ultrasonic impression liquid. In this case, washing on the back can also be performed to washing and coincidence of the front face of Wafer W.

[0018] Moreover, with the gestalt of the above operation, as an ultrasonic supply nozzle 21, it forms in the shape of [nozzle opening 21b spreads abbreviation etc. on the magnitude of the radius of Wafer W / abbreviation etc. spreads this on the magnitude of the diameter of Wafer W although formed] a slit, and if it prepares so that the diameter concerned may be covered, the supply effectiveness of the megasonic supersonic wave to Wafer W can be raised.

[0019] Moreover, nozzle opening 21b of the ultrasonic supply nozzle 21 may be constituted as ultrasonic supply nozzle 21' which supplies ultrasonic impression liquid in the shape of a spot as it indicates a slit-like thing and drawing 4 that it mentioned above. In this case, what can scan the nozzle 21' concerned to radial [of Wafer W] (arrow head B), and can be scanned synchronizing with the penetrant remover nozzle 19 by the side of a front face (20) is desirable.

[0020]

[Effect of the Invention] Reduction of equipment cost can be aimed at raising a cleaning effect, the yield of a semiconductor device, and dependability, since a supersonic wave can be impressed to the penetrant remover on the front face of a semiconductor substrate using the ultrasonic diaphragm which does not have resistance to penetrant removers, such as rare fluoric acid, according to the single-wafer-processing surface washing installation of this invention as stated above.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing typically the single-wafer-processing surface washing installation by the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the expanded sectional view of the ultrasonic supply nozzle in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the perspective view showing nozzle opening of this ultrasonic supply nozzle.

[Drawing 4] It is the sectional view of an important section showing the modification of drawing 2 .

[Drawing 5] It is the mimetic diagram showing the washing art of the conventional batch type.

[Drawing 6] It is the sectional view of the washing processor of other conventional single wafer processing.

[Description of Notations]

15 [... 19 A hollow motor, 20 / ... A penetrant remover supply nozzle, 21 / ... An ultrasonic supply nozzle, S / ... The transmitted wave of a megasonic supersonic wave, T / ... Ultrasonic impression liquid, W / ... Wafer (semi-conductor substrate).] A single-wafer-processing surface washing installation, 16 ... A process cup, 17 ... A wafer chuck, 18

[Translation done.]